

09/807060

Attorney Docket No.: 51876P237

Express Mail No.: EL63449976809

JCD2 Rec'd PCT/PTO

06 APR 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

SANG-HOON SEO, ET AL.

For: **METHOD FOR CARRYING OUT HANDOFF
BETWEEN MACROCELL AND MICROCELL
IN HIERARCHICAL CELL STRUCTURE -
UTILITY**

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Request for Priority

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely Korean application number 1999/32508 filed August 9, 1999.

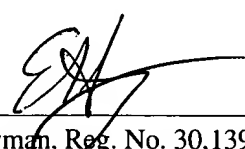


A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN

Dated: 4/1/01


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REC'D 19 SEP 2000

WIPO

PCT

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

KR00100874

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

JU

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 32508 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 08월 09일
Date of Application

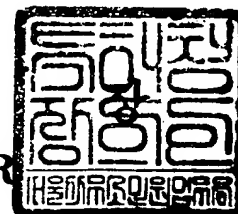
출원인 : 에스케이 텔레콤주식회사
Applicant(s)



2000 년 08 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1019990032508

【서류명】

특허출원서

【권리구분】

특허

【수신처】

특허청장

【제출일자】

1999.08.09

【발명의 명칭】

중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법

【발명의 영문명칭】

THE HANDOFF METHOD BETWEEN MACROCELL AND MICROCELL IN
HIER ARCHICAL CELL STRUCTURE

【출원인】

【명칭】

에스케이텔레콤주식회사

【출원인코드】

1-1998-004296-6

【대리인】

【성명】

원석희

【대리인코드】

9-1998-000444-1

【포괄위임등록번호】

1999-014496-0

【대리인】

【성명】

박해천

【대리인코드】

9-1998-000223-4

【포괄위임등록번호】

1999-014497-7

【발명자】

【성명의 국문표기】

서상훈

【성명의 영문표기】

SEO, Sang Hoon

【주민등록번호】

690901-1904214

【우편번호】

463-480

【주소】

경기도 성남시 분당구 금곡동 125 청솔마을 506-201

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

김태규

【성명의 영문표기】

KIM, Tae Gue

【주민등록번호】

670102-1661916

【우편번호】

462-242

【주소】

경기도 성남시 중원구 금광2동 4746

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

박태훈

【성명의 영문표기】

PARK, Tae Hoon

【주민등록번호】

690115-1068713

【우편번호】

449-840

【주소】

경기도 용인시 수지읍 죽전리 벽산아파트 103-1303

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

이인홍

【성명의 영문표기】

LEE, In Hong

【주민등록번호】

630101-1041916

【우편번호】

463-010

【주소】경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을 신화아파트
504-203**【국적】**

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

박순

【성명의 영문표기】

PARK, Sun

【주민등록번호】

590804-1567119

【우편번호】

449-840

【주소】

경기도 용인시 수지읍 죽전리 산내들 현대아파트 103-905

【국적】

KR

【취지】특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 원석

회 (인) 대리인

박해천 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

38 면 38,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

67,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야**

본 발명은 무선통신 시스템의 중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 동일 서비스 대역에서 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리 하여 중첩셀 서비스를 수행하기 위한 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계; 매크로셀에서 통화중인 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 및 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 4 단계를 포함한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 무선통신시스템에서의 중첩셀 서비스 등에 이용됨.

【대표도】

도 7

【색인어】

핸드오프, 중첩셀, 동일 서비스 대역, 서로 다른 주파수 할당

【명세서】

【발명의 명칭】

중첩 셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법{THE HANDOFF METHOD BETWEEN MACROCELL AND MICROCELL IN HIERACHICAL CELL STRUCTURE}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명이 적용되는 매크로셀과 마이크로셀로 이루어진 중첩 셀 구조의 일 예시도.

도 2 는 본 발명에 따른 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀에 주파수를 다르게 할당한 주파수 할당 및 주채널(Primary Channel) 할당의 일 예시도.

도 3 본 발명에 따른 인접 리스트 메시지(neighbor list message)의 일 예시도.

도 4 는 본 발명에 따른 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM : Pilot Strength Measurement Message)의 필드 변경 부분에 대한 설명도.

도 5 는 본 발명에 따른 유희 상태에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 핸드 오프 방법에 대한 일 실시예 흐름도.

도 6 은 본 발명에 따른 유희 상태에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 핸드 오프 방법에 대한 일 실시예 흐름도.

도 7 은 본 발명에 따른 트래픽 상태에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 핸드 오프 방법에 대한 일 실시예 흐름도.

도 8 은 도 7 의 마이크로셀로 통화중 핸드오프 과정에 대한 일실시에 상세 흐름도.

도 9 는 본 발명에 따른 트래픽 상태에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 핸드오프 방법에 대한 일실시에 흐름도.

도 10 은 도 9 의 매크로셀로 통화중 핸드오프 과정에 대한 일실시에 상세 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101 내지 103 : 매크로셀

104 내지 108 : 마이크로셀

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 무선통신 시스템에서의 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것으로, 특히 무선통신 시스템의 중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

<14> 일반적인 중첩셀 구성시 매크로셀과 마이크로셀 및 피코셀이 동일 서비스 대역에 혼재할 수 있다. 따라서, 이하의 본 발명에서는 매크로셀을 상위셀로, 마이크로셀을 하위셀로 한 경우를 일례로 들어 설명하기로 한다.

<15> 그리고, 본 발명에서 동일 서비스 대역이란 부호분할다중접속(CDMA) 방식의 셀룰라

이동통신, 개인휴대통신(PCS) 또는 차세대 이동통신(IMT-2000) 등과 같이 서로 다른 서비스 대역을 가지는 통신 방법중 어느 하나의 서비스 대역을 말한다.

<16> 현재 중첩된 셀 구조에서 이동통신 서비스를 수행하고 있는 서비스 업체는 거의 없다. 단지, GSM(Global System for Mobile communication) 방식에서는 PDC(Pacific Digital Cellular)와 PHS(Personal Handphone System)간에 중첩된 셀 구조를 적용하고 있다. 그런데, 이러한 GSM 중첩셀 방식은 서로 다른 주파수 대역이 할당된 서로 다른 서비스 대역간에 중첩셀을 형성하는 것이다.

<17> 한편, 코드분할다중접속(CDMA) 방식에서도 이와 같이 서로 다른 서비스 대역간에 중첩셀을 형성하는 개념이 많이 나오고 있다. 즉, 현재는 셀룰라 이동통신 서비스 대역, 개인휴대통신(PCS) 서비스 대역 및 차세대 이동통신(IMT-2000) 서비스 대역으로 구분하여 이들을 중첩셀 구조로 적용하는 방안에 대해 많이 고려하고 있고, 이에 대한 서비스 방안에 대해 연구하고 있는 실정이다.

<18> 그러나, 동일 서비스 대역에 대하여 중첩셀을 어떻게 구현할 것인가에 대한 개념에 대해서는 아직까지 별다른 방법이 없다.

<19> 따라서, 동일한 셀룰라 이동통신 서비스 대역, 개인휴대통신(PCS) 서비스 대역 및 차세대 이동통신(IMT-2000) 서비스 대역 등과 같은 각각의 서비스 대역에서 중첩셀을 적용할 수 있는 알고리즘이 필요하고, 특히 그중에서도 중첩셀 서비스시에 중첩셀간의 핸드오프를 어떻게 할 것인가에 대한 기술이 절실히 요구되고 있다.

<20> 또한, 이중 단말기 구조가 아닌 단일모드 단말기로 매크로셀과 마이크로셀을 모두 커버하여 서비스가 가능하여야 하며, 매크로셀과 마이크로셀간의 핸드오프를 지원할 수

있는 기능이 요구되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 따라서, 본 발명은, 동일 서비스 대역에서 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀 서비스를 수행하기 위한 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <22> 또한, 본 발명은, 동일 서비스 대역에서 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 단일모드 단말기로 중첩셀 서비스를 수행하기 위한 핸드오프 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 중첩셀 구조에 적용되는 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 유휴 핸드오프 방법에 있어서, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계; 매크로셀로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 및 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD(인접집합의 기지국이 후보

집합으로 들어가기 위해 만족해야 하는 기지국 파일럿 세기의 값임)이상이고, 매크로셀의 E_c/I_o 값(수신 대역폭내의 총 전력 스펙트럼 밀도에 대한 하나의 의사잡음 칩 주기동안 누적된 파일럿 에너지의 비율임)보다 큰지를 확인하여 마이크로셀로 유희 핸드오프를 수행하는 제 4 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<24> 또한, 본 발명의 방법은, 중첩셀 구조에 적용되는 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 유희 핸드오프 방법에 있어서, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계; 마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 단계; 및 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD 이상이고, 마이크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 매크로셀로 유희 핸드오프를 수행하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<25> 또한, 본 발명의 방법은, 중첩셀 구조에 적용되는 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 통화중 핸드오프 방법에 있어서, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마

이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계; 매크로셀에서 통화중인 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 및 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 4 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<26> 또한, 본 발명의 방법은, 중첩셀 구조에 적용되는 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법에 있어서, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계; 마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 단계; 및 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<27> 또한, 상기 각 방법은, 단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

~~<28> 또한, 본 발명의 방법은, 중첩셀 구조에 적용되는 상위셀과 하위셀간의 핸드오프~~

방법에 있어서, 동일 서비스 대역에서 상위셀과 하위셀에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 및 인접 기지국의 셀 구성 정보에 따라 중첩셀임을 확인한 후에 이동하고자 하는 셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 핸드오프를 수행하는 제 2 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<29> 그리고, 이 방법은 단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 상위셀의 주파수와 하위셀의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 3 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<30> 한편, 본 발명은, 중첩셀 구조에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 유휴 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능; 매크로셀로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 및 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_{ADD} 이상이고, 매크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 마이크로셀로 유휴 핸드오프를 수행하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<31> 또한, 본 발명은, 중첩셀 구조에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 유휴 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사

잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능; 마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 기능; 및 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_{ADD} 이상이고, 마이크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 매크로셀로 유휴 핸드오프를 수행하는 제 5 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<32> 또한, 본 발명은, 중첩셀 구조에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 통화중 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능; 매크로셀에서 통화중인 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 및 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_{ADD} 이상인지를 확인하여 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<33> 또한, 본 발명은, 중첩셀 구조에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에, 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능; 마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상

기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 기능; 및 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 5 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<34> 또한, 상기 본 발명들은, 단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secundary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 기능을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<35> 또한, 본 발명은, 중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에, 동일 서비스 대역에서 상위셀과 하위셀에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 및 인접 기지국의 셀 구성 정보에 따라 중첩셀임을 확인한 후에 이동하고자 하는 셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 핸드오프를 수행하는 제 2 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<36> 그리고, 상기 본 발명은, 단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secundary Channel)에 상위셀의 주파수와 하위셀의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 3 기능을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<37> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일

실시예를 상세히 설명한다.

<38> 먼저, 본 발명의 요지를 살펴보면 다음과 같다.

<39> 앞으로 'IS-95B' 등에서 제안하고 있는 무선 데이터 서비스가 주요한 서비스 내용으로 등장하게 되면, 음성 위주의 서비스에서 음성 및 데이터 서비스 위주로 진화될 것으로 예상된다. 이에 따라 매크로셀의 개념은 마이크로셀로 진화되고 이것이 나아가 피코셀로까지 확장되어야 한다. 따라서, 한 사업자(예를 들어 셀룰라 이동통신 사업자나 개인휴대통신 사업자 등)는 주어진 주파수 자원을 활용하여 음성 및 데이터 서비스를 모두 제공하여야 하며, 이를 위해 앞서 언급한 것처럼 매크로셀은 마이크로셀(피코셀)로 진화되어야 한다.

<40> 그런데, 이때 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 동일 주파수를 할당(FA : Frequeuncy Assignment)하게 되면, 다음과 같은 문제점이 발생하게 된다. 즉, 동일 FA를 사용하여 의사잡음(PN) 코드를 달리하여 서비스하는 경우에는 전체 사용하는 FA수가 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)간에 동일하여야 전체적인 단말기에서 서비스가 가능하므로, 소요되는 하드웨어의 낭비가 심하게 되는 문제점이 있다.

<41> 따라서, 본 발명에서는 보다 원할한 서비스 및 다양한 서비스 적용을 위해 매크로셀과 마이크로셀의 대역에 서로 다른 FA를 할당하여 서비스를 제공하고자 한다. 이때, 예상되는 시나리오는 음성 위주의 고속 가입자들은 매크로셀에서 커버하고, 저속 위주의 데이터 및 음성을 주로 사용하는 가입자는 마이크로셀(피코셀)에서 서비스를 받게 한다.

<42> 이때, 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 할당된 서로 다른 주파수간에 하드 핸드오

프를 원활히 하기 위해서 파일럿 비콘(Pilot Beacon)을 사용할 수 있지만, 이렇게 되면 단말기가 최초 시스템 파라미터 메시지를 통하여 수신한 채널 리스트에서 자신이 취해야 하는 채널을 찾지 못할 수도 있다. 즉, 매크로셀에서도 마이크로셀에서도 사용되는 모든 채널이 채널 리스트 메시지로 내려가면, 단말기는 이 채널 리스트를 보고 자신의 번호와 해싱함수를 돌려 서비스받을 CDMA 채널로 이동하게 되는데, 만일 마이크로셀의 채널로 할당되었으면 단말기가 매크로셀에 있을 경우에 해당 채널이 매크로셀에서는 비콘(Beacon)으로 사용되므로 단말기는 초기화 상태를 계속해서 반복하기만 하여 서비스를 받지 못하게 되는 문제점이 있다.

<43> 따라서, 본 발명에서는 NAM(Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하여 서로간의 셀을 구분할 수 있도록 하므로써, 동일 서비스 대역의 매크로셀과 마이크로셀에 주파수를 달리 할당한 중첩셀 구조에서 다일모드 단말기로 서비스를 제공받을 수 있도록 하고자 한다.

<44> 결론적으로, 본 발명에서는 동일 서비스 대역에서 주파수 할당(FA : Frequency Assignment)을 달리하여 이중모드 단말기가 아닌 단일모드 단말기로 중첩셀 서비스를 수행하기 위한 핸드오프 방법을 제안한다.

<45> 도 1 은 본 발명이 적용되는 매크로셀과 마이크로셀로 이루어진 중첩셀 구조의 일 예시도이다.

<46> 일반적으로 전체적인 서비스 영역에는 매크로셀이 존재하는 영역과 마이크로셀(피코셀)이 존재하는 영역이 있으며 또한 중첩된 셀이 있을 수 있다. 그러나, 여기에서는 ~~일예로 매크로셀과 중첩된 셀의 형태만을 고려한다. 이는 현재 전개되고 있는 중첩셀 서~~

비스를 고려하면 마이크로셀이 기존의 매크로셀 내부로 위치하게 되기 때문이다.

<47> 도 1 에서 101, 102, 103은 매크로셀을 나타내고, 104 내지 108은 마이크로셀(피코셀)을 나타낸다. 따라서, 단말기는 자신의 위치에 상관없이 모든 위치에서 전체의 망에 대해서 서비스가 가능해야 한다. 이를 위해서 초기에 단말기가 어떻게 서비스받을 셀을 선택하고, 유휴 상태 또는 트래픽 상태에서 어떻게 핸드오프를 수행할지는 중요한 관점이 된다.

<48> 단순히 단말기가 기지국에 동기를 맞춰서 서비스를 받는 것은 기존에 나타나 있는 방식과 동일하게 진행된다. 이의 경우에는 전체적인 셀에서 모두 같은 주파수 대역을 순차적으로 사용하고 있으므로 가능하다. 이를 위하여 단말기의 이이피롬(EEPROM)에 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)이 순차적으로 설정되어 있다. 예를 들어 부호분할다중접속(CDMA) 셀룰라 서비스를 하고 있는 '에스케이(SK) 텔레콤(주)'의 경우에 779채널과 738채널이 주채널과 부채널 값으로 설정되어 있다.

<49> 도 1 에 도시된 바와 같이 중첩된 셀 형태로 진화되는 경우에 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)이 동일 FA들을 사용하는 경우를 가정하면, 고주파(RF) 엔지니어링 측면에서 많은 난관을 겪게 된다. 예를 들어 부호분할다중접속(CDMA) 시스템이 전력 제어를 기본으로 하기 때문에 단말기는 신호의 세기에 따라 각 위치에서 전력 제어를 수행한다. 그런데, 마이크로셀(피코셀)이 거의 매크로셀의 외곽에 존재하고 단말기가 마이크로셀(피코셀)로 서비스가 되지 않을 경우에 단말기는 매크로셀의 전력 제어를 받아 신호를 방출하게 된다. 이때, 동일 FA를 사용하므로 매크로셀이 인접한 마이크로셀(피코셀)에 영향을 매우 강하게 주므로, 이 마이크로셀은 경우에 따라 용량이 떨어질 수 있으며, 순방향 측면에서도 많은 문제가 발생하게 된다.

<50> 이를 해결하기 위해서 동일 부호분할다중접속(CDMA) 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)이 중첩된 구조로 갈 경우에는 FA를 달리하여 셀을 설계하여야 한다. 즉, 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)은 서로 구분을 위해 서로 다른 FA를 사용하여야 한다. 이에 따른 주파수 할당 및 주채널 할당의 관계를 도 2 를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<51> 도 2 는 본 발명에 따른 동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀에 주파수를 다르게 할당한 주파수 할당 및 주채널(Primary Channel) 할당의 일예시도이다.

<52> 여기서, 도 2 는 하나의 예를 들기 위해 현재 사용하고 있는 디지털 부호분할다중접속(CDMA) 셀룰라 대역 FA와 매칭되는 아날로그 셀룰라 시스템(AMPS)의 채널 번호를 나타낸 것이다. 도 2 는 기존의 시스템에 응용할 수도 있지만 새로이 할당된 부호분할다중접속(CDMA) 대역에도 이용할 수 있으므로 단순히 할당된 부호분할다중접속(CDMA) 대역이라고 생각하고, 사용 가능한 FA수가 9개라고 가정한다. 여기서, 1FA 내지 6FA(201)는 매크로셀에서 사용하는 대역으로 할당시키고, 7FA 내지 9FA(202)는 마이크로셀(피코셀)에서 사용하는 대역으로 할당시킨다. 기존에는 매크로셀에서 9개의 FA를 모두 사용하였지만, 도심 등 밀집지역 및 사무실 내부의 빌딩 등에 마이크로셀(피코셀)의 개념을 적용하게 됨에 따라 보다 효율적인 중첩셀의 구조로 진행하기 위해 FA를 달리한 형식의 중첩셀로 가는 것을 고려하여 도 1 과 같은 중첩셀 구조에 도 2 와 같이 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)의 FA를 할당시킨다.

<53> 이때, 매크로셀과 마이크로셀의 두 대역을 모두 서비스하기 위해서는 단말기를 이중모드로 변경하든지 그렇지 않으면 소프트웨어를 변경(EEPROM)시켜 이 두 대역을 모두 서비스하게 하여야 한다. ~~이에 따라 본 발명에서는 기존의 단말기를 사용하여 중첩셀 서~~

비스가 가능하도록 하기 위하여 단말기의 NAM 프로그램을 다음과 같이 업그레이드하여 서비스를 제공하고자 한다.

<54> 도 2 에 도시된 바와 같이, 매크로셀용 단말기는 203(1FA, 1011채널)을 주채널 (Primary Channel)로 할당하고, 204(7FA, 234채널)를 부채널(Secundary Channel)로 할당 한다. 그리고, 초기화 상태가 되면 단말기는 주채널을 먼저 검색하여 매크로셀을 우선적으로 잡고 서비스를 받는다. 단지 중첩된 곳이지만 마이크로셀(피코셀)의 신호만 들어오는 곳에서는 매크로셀용 단말기가 부채널을 검색하여 마이크로셀(피코셀)로 등록하게 된다.

<55> 한편, 마이크로셀(피코셀)용 단말기는 매크로셀과 반대로 204(7FA, 234채널)를 주채널로 할당하고, 203(1FA, 1011채널)을 부채널로 할당한다. 그리고, 초기화 상태가 되면 도 1 의 어느 위치에 있는지 먼저 이이퍼롬(EEPROM)에 프로그램되어 있는 주채널을 검색하여 이 신호가 존재하면 마이크로셀(피코셀)에 등록하고, 존재하지 않으면 부채널을 검색하여 매크로셀에 등록하게 된다.

<56> 이때의 동작을 좀 더 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

<57> 예를 들어 단말기가 도 1 의 104에 위치하고 있고 이 단말기가 주채널로 매크로셀용 주파수를 잡고 있는 단말기라 가정하자. 이때, 104는 102의 내부에 존재하는 마이크로셀(피코셀)이므로 여기에 매크로셀(102)의 신호도 존재하게 된다. 따라서, 초기화가 요구되면 단말기가 자신의 주채널(Priamry channel)인 매크로셀의 1번FA(203)의 신호를 검색하여 여기에 동기를 맞추어 매크로셀로 시스템을 결정하게 된다.

<58> 그러나, 104의 위치에 주채널로 마이크로셀(피코셀)용 주파수를 잡고 있는 단말기

가 위치하고 있으면, 단말기의 주채널(Primary Channel)이 마이크로셀의 1번FA(204)이고 이 신호가 존재하므로 단말기는 이 신호의 PN을 찾아 동기를 획득하고 마이크로셀(피코셀)로 시스템을 결정한다.

<59> 만약, 주채널로 마이크로셀의 주파수를 잡고 있는 단말기가 매크로셀만 있는 지점(101)에 있으면, 최초 주채널(Primary channel)을 검색하였을 때에 신호가 존재하지 않으므로 단말기는 부채널(Secondary channel)을 검색하게 된다. 이 신호는 존재하므로 단말기는 여기에 동기를 맞추고 매크로셀로 시스템을 결정하게 된다.

<60> 한편, 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)이 중첩된 구조에서의 핸드오프를 위해서 고려되어야 할 상황이 있다. 즉, 기지국측에서는 단말기로 내려주는 파라미터를 변경하거나 추가하고 단말기에서는 이를 처리하는 루틴을 새로이 가져야 한다. 이는 단순히 소프트웨어만을 수정하는 것으로 가능하고 파라미터는 기존에 사용하고 있는 것중에서 예약된(Reserved) 것을 사용할 수도 있고, 새로이 추가할 수도 있다.

<61> 도 3 에 도시된 바와 같이 기지국에서 단말기로 내려주는 페이징 채널에 인접 리스트 메시지(Neighbor list message)가 있는데, 이중에서 인접 기지국 상태(NGHBR_CONFIG)는 이웃 셀들의 구성을 나타낸다. 즉, 셀이 동일 구성인지 또는 다른 구성(FA개수가 다른 셀, 페이징 채널이 다름)인지를 나타낸다. 이중 상용화된 시스템에서 사용하는 것은 301의 4개이며, 302의 나머지 4개는 사용하지 않고 있다. 따라서, 이 302를 중첩된 셀 구조에 할당하여 사용하므로써 각 경우에 핸드오프를 전개할 수 있다.

<62> 한편, 셀이 다른 구성에 대해서는 이 필드를 추가적으로 더 사용할 수 있다. 즉, FA를 달리하여 중첩셀로 갔을 때는 도 3 의 '100' 및 '101'를 사용하고, 동일 사용 FA로 중첩셀로 갈 때는 이중 다른 값을 사용할 수도 있다. ~~이의 확정 및 적용~~

은 규격화되어야 하며, 단지 본 발명에서는 이 필드를 이용할 수 있음을 나타내고 해당 구성에 대한 값은 변경될 수 있고 다른 구성이 추가될 수도 있을 나타내고자 한다. 그러나, 필요한 다른 파라미터를 변경하여 이를 지원해도 가능하다. 이때, 모든 단말기에서 공통적으로 사용되는 것을 전제로 하기 때문에 모든 단말기가 수신할 수 있는 메시지로 선택해야 한다. 이때, 페이징 채널의 오버헤드 채널 메시지를 이용한다.

<63> 즉, 본 발명에서는 부호분할다중접속(CDMA) 방식의 페이징 채널을 통해 기지국에서 단말기로 전송하는 오버헤드 메시지중 인접 리스트 메시지를 통하여 매크로셀 내부에 마이크로셀이 있음을 알리고 그에 따른 의사잡음(PN) 코드를 전송하거나, 새로운 필드를 추가하여 그 필드를 통하여 매크로셀 내부에 마이크로셀이 있음을 알리고 그에 따른 의사잡음(PN) 코드를 전송할 수 있다.

<64> 도 4 는 본 발명에 따른 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM : Pilot Strength Measurement Message)의 필드 변경 부분에 대한 설명도이다.

<65> 도면에 도시된 바와 같이 예약된(Reserved) 비트(bit)가 0 ~ 7로서, 현재는 이 값이 0으로 셋팅되어 있다. 그러나, 본 발명에서는 이 값을 다른 값, 예를 들어 1로 전송하거나 또는 마지막 비트에 1을 할당하여 전송하는 방법 등을 사용하고자 한다.

<66> 이처럼 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)의 형태는 기존에 사용되는 것과 동일하게 하고 필드중에 예약된(Reserved) 비트를 이용하여 중첩셀의 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM) 값을 나타내게 하는 방법이 있고, 한편으로는 MSG_TYPE을 현재 사용하지 않는 값으로 할당하여 사용할 수도 있다.

<67> 이제, 마이크로셀(피코셀)용 단말기를 기준으로 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)간

1019990032508

의 중첩된 셀 구조에서 서로간의 핸드오프 방법에 대해 도 5 내지 도 10 을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

<68> 먼저, 핸드오프 시점을 결정하기 위하여 본 발명에서 사용되는 파라미터의 일예를 살펴보면 다음과 같다.

<69> T_{ADD} 값은 인접집합(Neighboring Set)의 기지국이 후보집합(Candidate Set)으로 들어가기 위해 만족해야 하는 기지국 파일럿 세기의 값이다.

<70> 그리고, E_c/I_o 는 수신 대역폭내의 총 전력 스펙트럼 밀도(I_o)에 대한 하나의 의사 잡음(PN) 칩 주기동안 누적된 파일럿 에너지(E_c)의 비율을 나타낸다.

<71> 그리고, T_{Period} 는 계속해서 마이크로셀을 탐색할 수 없으므로 일정 시간 간격으로 마이크로셀의 PN을 탐색하기 위한 값이다.

<72> 그리고, T_{Drop} 값은 기지국이 활성집합(Active Set)에 남기 위한 최저 신호 레벨 값이다.

<73> 그리고, Rx_T 는 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 수신 레벨 임계치이다.

<74> 그리고, $T_{Threshold}$ 는 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 파일럿 신호 세기 임계치이다. 여기서, $T_{Threshold}$ 의 값은 T_{ADD} 와 T_{Drop} 사이의 값이 될 수도 있고 따로 정하는 값이 될 수도 있으며 범위를 가지고 있다.

<75> 도 5 는 본 발명에 따른 유휴 상태에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 핸드오프 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

<76> 유휴(idle) 상태에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 핸드오프 방법은, 사용자의 단말기가 도 1 의 매크로셀의 영역(101,102,103)에서 마이크로셀의 영역(104 내지

108)으로 이동할 때 적용되는 방법으로, 좀 더 상세하게는 기본적으로 매크로셀 102에서 마이크로셀 104 내지 107로 또는 매크로셀 103에서 마이크로셀 108로 이동할 때 적용된다.

<77> 이때, 사용자 단말기가 매크로셀(102)의 신호만 검색되어 매크로셀에 등록되어 있는 상태에서 마이크로셀(피코셀)의 영역(104 내지 107)으로 이동하는 경우를 예를 들어 살펴보면, 사용자 단말기는 매크로셀의 영역(102)에서 신호를 접하게 되면 페이징 채널을 통해 인접 기지국의 셀 구성 정보(매크로셀 내부에 마이크로셀이 있음을 알리는 정보 등)를 수신하게 된다. 이를 통하여 상기 도 3 에서 전술한 바와 같이 중첩셀의 형태임을 알 수 있고 이의 의사잡음(PN) 코드도 메시지로 내려오므로 알 수 있다.

<78> 따라서, 사용자 단말기는 인접 기지국의 셀 구성 정보에 대한 신호를 수신하면서부터 마이크로셀(피코셀)의 주채널을 주기(T_{Period} 의 시간 간격)적으로 감시하게 된다. 이의 주기는 슬롯 사이클 인덱스의 값에 따라 계속적으로 감시할 수도 있지만, 이는 유휴 상태에서는 단말기의 배터리 수명을 단축시키고 통화중인 트래픽 상태에서는 단말기의 수명 뿐만아니라 통화 품질에도 영향을 미친다.

<79> 따라서, 사용자 단말기는 인접 기지국의 셀 구성 정보에서 중첩된 셀 형태의 메시지가 전달되면 주기적으로 마이크로셀(피코셀)의 주채널에서 주어진 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 T_{ADD} 값 이상이고, 이 값이 매크로셀의 E_c/I_o 값보다 클 때 마이크로셀(피코셀)로 단말기 모드를 변환시키고 해당 셀에 동기를 맞추고 해당 기지국에 이를 알려 등록하게 된다. 즉, 유휴 핸드오프를 한다.

<80> 이의 구체적인 절차의 일예를 도 5 를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

<81> 먼저, 매크로셀로 서비스를 받고 있는 단말기가 페이징 채널을 통해 오버헤드 메시지를 수신하여(501) 인접 리스트 메시지에 포함되어 있는 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여(502) 중첩셀 형태가 아니면 처음 과정으로 천이하고 중첩셀 형태이면 타이머 카운트를 스타트시키고(503) 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 일정 시간동안 검색한다(504).

<82> 이후, 검색된 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상이고 매크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 판단하여(505) 조건을 만족하면 마이크로셀로 유희 핸드오프를 수행하여(506) 마이크로셀에서 서비스를 받게 되고, 조건이 만족되지 않으면 계속 매크로셀로 서비스를 받으면서 타이머 카운트 값이 소정의 PN 검색 주기인 ' T_Period ' 값을 경과하였는지를 확인하여(507) 경과하면 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여 계속 중첩셀내에 있는지를 확인하는 과정(502)부터 반복 수행한다.

<83> 도 6 은 본 발명에 따른 유희 상태에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 핸드오프 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

<84> 도 5 의 경우와는 반대의 경우로, 사용자 단말기가 마이크로셀의 영역(104 내지 107)에 존재할 때 단말기는 마이크로셀(피코셀)의 신호를 잡고 여기에 동기가 맞추어져 있다. 이때, 단말기가 외부 매크로셀의 영역(102)으로 이동하게 되면 단말기는 외부에 매크로셀이 존재함을 알 수 있다. 즉, 사용자 단말기는 페이징 채널을 통해 인접 기지국의 셀 구성 정보(매크로셀 내부에 마이크로셀이 있음을 알리는 정보 등)를 수신하게 된다. 이를 통하여 상기 도 3 에서 기술한 바와 같이 중첩셀의 형태임을 알 수 있고 이의 의사잡음(PN) 코드도 메시지로 내려오므로 알 수 있다.

~~<85> 따라서, 사용자 단말기는 인접 기지국의 셀 구성 정보에 대한 신호를 수신하면 마~~

이크로셀 신호의 수신 레벨과 E_c/I_o 값이 소정의 임계치 이하인지를 확인한 후에 매크로셀의 주채널을 주기(T_Period 의 시간 간격)적으로 감시하게 된다. 즉, 단말기의 마이크로셀 신호 수신 레벨이 미리 설정된 소정의 임계치 Rx_T 이하이고, 마이크로셀의 E_c/I_o 값이 미리 설정된 소정의 임계치 $T_Threshold$ (경계값)보다 작아지면 단말기는 카운트를 시작하고 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색한다.

<86> 이후, 주기적으로 매크로셀의 주채널에서 주어진 의사잡음(PN) 코드를 검색한 값이 T_ADD 값 이상이고, 이 값이 마이크로셀의 E_c/I_o 값보다 클 때 매크로셀로 단말기 모드(FA 및 PN)를 변환시키고 해당 셀에 동기를 맞추고 해당 기지국에 이를 알려 등록하게 된다. 즉, 유희 핸드오프를 한다.

<87> 이의 구체적인 절차의 일예를 도 6 을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

<88> 먼저, 마이크로셀(피코셀)을 잡고 서비스를 받고 있는 단말기가 페이징 채널을 통해 오버헤드 메시지를 수신하여(601) 인접 리스트 메시지에 포함되어 있는 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여(602) 중첩셀 형태가 아니면 처음 과정으로 천이하고 중첩셀 형태이면 마이크로셀 신호의 수신 레벨이 미리 설정된 소정의 임계치 Rx_T 이하이고 마이크로셀의 E_c/I_o 값이 미리 설정된 소정의 임계치 $T_Threshold$ (경계값) 이하인지를 확인하여(603) 조건을 만족하지 않으면 계속 대기하고 조건을 만족하면 타이머 카운트를 스타트시키고(604) 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 일정 시간동안 검색한다(605).

여기서, 임계치 Rx_T 와 $T_Threshold$ 를 사용하는 이유는, 마이크로셀에서 매크로셀로 이동함에 따라 셀의 경계가 정해져야 하므로, 이때 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 수신 레벨과 파일럿 신호의 세기로 결정하도록 하기 위해서이다.

<89> 일반적으로 부호분할다중접속(CDMA) 시스템에서는 파일럿 신호의 세기만으로 핸드

오프 시점을 결정한다. 따라서, 본 발명에서도 Rx_T를 사용하지 않고, 단지 T_threshold만을 이용해서 핸드오프 시점을 결정할 수도 있다.

<90> 이후, 검색한 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상이고 마이크로셀의 Ec/Io 값보다 큰지를 판단하여(606) 조건을 만족하면 매크로셀로 유희 핸드오프를 수행하여(607) 매크로셀에서 서비스를 받게 되고, 조건이 만족되지 않으면 계속 마이크로셀로 서비스를 받으면서 타이머 카운트 값이 소정의 PN 검색 주기인 'T_Period' 값을 경과하였는지를 확인하여(608) 경과하면 마이크로셀 신호의 수신 레벨과 Ec/Io값을 임계치와 비교하는 과정(603)부터 반복 수행한다.

<91> 도 7 은 본 발명에 따른 트래픽 상태에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 핸드오프 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

<92> 일반적으로 통화중에는 단말기가 오버헤드 채널을 수신하지 못하므로 단말기는 인접 기지국의 상황을 호 셋업시의 상황으로 알고 있다. 그러나, 통화중 이동을 하게 되면 상황이 바뀌게 되는데, 이때 기지국은 트래픽 채널을 통해서 단말기에게 인접 기지국의 정보를 알려주게 된다. 인접 기지국의 정보가 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)에 포함되어 내려오게 되나 인접 기지국의 의사잡음(PN) 코드 값만 내려오게 되므로 매크로셀내에 마이크로셀이 있음을 확인할 수가 없다. 이를 해결하기 위해 인접 리스트 갱신 메시지의 끝 부분(마지막 비트)에 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)의 경우처럼 '1'를 삽입하여 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 내려주게 되면 단말기는 이 메시지를 보고 매크로셀내의 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드임을 확인하고 셀 구성도 중첩셀로 되어 있음을 알 수 있다. 이의 경우에는 마이크로셀 외부에 매크로셀이 있는 경우도 동일하게 적용된다. 즉, 트래픽 상태일 경우에는 현재 서비스받고 있는 셀 내부

와 외부에 다른 형태의 셀의 구분을 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)의 예약된(Reserved) 필드의 마지막 비트를 '1'로 하여 알려준다.

<93> 따라서, 도 1 과 같은 중첩셀 구조에서 단말기가 매크로셀(102)과 통화중에 있을 경우에, 단말기는 통화하고 있는 기지국(102) 내부에 마이크로셀(피코셀)(104 내지 107)이 존재함을 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)를 통하여 알고 있으므로 통화중에도 주기적으로 마이크로셀의 주채널(도 2 의 204)의 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 그 값이 T_ADD 이상이 되면 단말기는 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행한다.

<94> 이의 구체적인 절차의 일예를 도 7 을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

<95> 먼저, 매크로셀에서 트래픽 상태에 있는 단말기가 트래픽 채널을 통해 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)를 수신하여(701) 그 메시지에 포함되어 있는 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여(702) 중첩셀 형태가 아니면 처음 과정으로 천이하고 중첩셀 형태이면 타이머 카운트를 스타트시키고(703) 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 일정 시간동안 검색한다(704).

<96> 이후, 검색된 마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상인지를 판단하여(705) 조건을 만족하면 후술되는 도 8 과 같이 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하여(706) 마이크로셀을 통하여 통화를 하게 되고, 조건이 만족되지 않으면 계속 매크로셀로 서비스를 받으면서 타이머 카운트 값이 소정의 PN 검색 주기인 'T_Period' 값을 경과하였는지를 확인하여(707) 경과하면 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여 계속 중첩셀내에 있는지를 확인하는 과정(702)부터 반복 수행한다.

- <97> 도 8 은 도 7 의 마이크로셀로 통화중 핸드오프 과정(706)에 대한 일실시에 상세 흐름도이다.
- <98> 먼저, 검색한 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상이 되면, 단말기는 역방향 채널을 통해 도 4 의 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM : Pilot Strength Measurement Message)를 매크로셀의 기지국으로 전송하고(801), 매크로셀의 기지국은 이 신호를 통해 단말기가 마이크로셀(피코셀)(104 내지 107)로 진입했음을 알 수 있으므로, 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국에 단말기가 새로 진입했다는 정보를 보내어 핸드오프를 준비시킨다(802).
- <99> 그러면, 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국은 해당 단말기가 사용하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등을 매크로셀의 기지국으로 전송하고(803) 널 트래픽(Null Traffic)을 계속해서 해당 단말기로 전송한다(804).
- <100> 그러면, 매크로셀의 기지국은 해당 단말기로 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국에서 자신이 취하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등과 같은 핸드오프에 필요한 정보를 핸드오프 지시 메시지(HDM : Handoff Direction Message)를 통해 전송한다(805).
- <101> 이후, 핸드오프 지시 메시지(HDM)를 수신한 단말기는 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 통화중 핸드오프를 수행하고(806) 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 핸드오프 완료 메시지(HCM : Handoff Completion Message)를 전송함으로써 핸드오프가 완료된다(807).
- <102> 이후, 통화가 끝나면 단말기는 해당 서비스를 수행한 마이크로셀(피코셀)의 동기채널을 통하여 메시지를 수신하여 해당 셀과 동기를 맞추게 된다.
- <103> 여기서, 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)에서 마이크로셀(피코셀)임을 알리는 방법

으로 예약된(Reserved) 필드를 이용하는 것이 하나의 방법이고, 중첩된 셀의 마이크로셀(피코셀)에서 올려주는 파일럿 세기 측정 메시지1(PSMM1)과 같은 메시지를 달리 정하여 사용할 수 있다. 이때, 파일럿 세기 측정 메시지1(PSMM1)은 단말기가 매크로셀 내부의 마이크로셀에 있음을 알고 핸드오프를 위해 보내는 신호 또는 단말기가 마이크로셀 외부의 매크로셀에 있음을 알고 핸드오프를 위해 보내는 신호로 정의한다.

<104> 도 9 는 본 발명에 따른 트래픽 상태에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 핸드오프 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

<105> 먼저, 도 1 과 같은 중첩셀 구조에서 단말기가 마이크로셀(104 내지 107)과 통화중에 있을 경우에, 단말기는 통화하고 있는 기지국(104 내지 107) 외부에 매크로셀(102)이 존재함을 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)를 통하여 알 수 있다. 그리고, 자신의 수신 레벨과 Ec/Io 값을 계속해서 계산하고 있으므로 이 값이 미리 설정된 임계치(경계값) 이하가 되면, 단말기는 외부 매크로셀의 주채널의 해당 의사잡음(PN) 코드를 검색하게 된다. 즉, 단말기는 마이크로셀(피코셀)의 값을 계속 주시하다가 수신 레벨이 미리 설정된 임계치 이하가 되고 Ec/Io 값이 임계치(T_Threshold) 이하가 되면 타이머를 동작시키고 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색하게 된다. 검색된 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상이면 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행한다.

<106> 이의 구체적인 절차의 일예를 도 9 를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

<107> 먼저, 마이크로셀(피코셀)에서 트래픽 상태에 있는 단말기가 트래픽 채널을 통해 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)를 수신하여(901) 그 메시지에

포함되어 있는 인접 기지국의 셀 구성 정보를 확인하여(902) 중첩셀 형태가 아니면 처음
 과정으로 천이하고 중첩셀 형태이면 마이크로셀 신호의 수신 레벨이 미리 설정된 소정
 의 임계치 Rx_T 이하이고 마이크로셀의 E_c/I_o 값이 미리 설정된 소정의 임계치
 $T_Threshold$ (경계값) 이하인지를 확인하여(903) 조건을 만족하지 않으면 계속 마이크로
 셀로 서비스를 받으면서 상기 확인 과정(903)을 반복하고 조건을 만족하면 타이머 카운
 트를 스타트시키고(904) 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 일정 시간동안 검색한다(905).
 여기서, 임계치 Rx_T 와 $T_Threshold$ 를 사용하는 이유는, 마이크로셀에서 매크로셀로 이
 동함에 따라 셀의 경계가 정해져야 하므로, 이때 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 수신
 레벨과 파일럿 신호의 세기로 결정하도록 하기 위해서이다.

<108> 현재 부호분할다중접속(CDMA) 시스템에서는 파일럿 신호의 세기로 핸드오프 시점을
 판정한다. 따라서, 본 발명에서도 Rx_T 를 사용하지 않고, $T_threshold$ 만 이용해서 핸드
 오프 시점을 결정할 수도 있다. 이는 파일럿 중첩 지역에서는 수신레벨이 높더라도 파일
 럿 신호 세기가 떨어지는 경우가 많이 있기 때문이다.

<109> 이후, 검색한 매크로셀의 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상인지를 판단하여(906)
 조건을 만족하면 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하여(907) 매크로셀을 통하여 통화
 하고, 조건이 만족되지 않으면 타이머 카운트 값이 소정의 PN 검색 주기인 ' T_Period ' 값
 을 경과하였는지를 확인하여(908) 경과하면 마이크로셀 신호의 수신 레벨과 E_c/I_o 값을
 임계치와 비교하는 과정(903)부터 반복 수행한다.

<110> 도 10 은 도 9 의 매크로셀로 통화중 핸드오프 과정(907)에 대한 일실시에 상세 흐
 림도이다.

~~<111> 먼저, 검색한 의사잡음(PN) 코드 값이 T_ADD 이상이 되면, 단말기는 역방향 채널을~~

통해 도 4 의 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM : Pilot Strength Measurement Message)를 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 전송하고(1001), 마이크로셀의 기지국은 이 신호를 통해 단말기가 매크로셀(102)로 진입했음을 알 수 있으므로, 해당 매크로셀의 기지국에 단말기가 새로 진입했다는 정보를 보내어 핸드오프를 준비시킨다(1002).

<112> 그러면, 해당 매크로셀의 기지국은 해당 단말기가 사용하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등을 마이크로셀의 기지국으로 전송하고(1003) 널 트래픽(Null Traffic)을 계속해서 해당 단말기로 전송한다(1004).

<113> 그러면, 마이크로셀의 기지국은 해당 단말기로 해당 매크로셀의 기지국에서 자신이 취하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등과 같은 핸드오프에 필요한 정보를 핸드오프 지시 메시지(HDM : Handoff Direction Message)를 통해 전송한다(1005).

<114> 이후, 핸드오프 지시 메시지(HDM)를 수신한 단말기는 해당 매크로셀의 기지국으로 통화중 핸드오프를 수행하고(1006) 해당 매크로셀의 기지국으로 핸드오프 완료 메시지(HCM : Handoff Completion Message)를 전송함으로써 핸드오프가 완료된다(1007).

<115> 이후, 통화가 끝나면 단말기는 해당 서비스를 수행한 매크로셀의 동기채널을 통하여 메시지를 수신하여 해당 셀과 동기를 맞추게 된다.

<116> 한편, 셀이 단독으로 존재할 시에는 기존의 방식으로 핸드오프가 진행된다.

<117> 그리고, 중첩셀에서의 핸드오프는 하드 핸드오프지만 전술한 바와 같이 핸드오프를 수행함으로써 보다 효율적으로 적용이 가능하고 기존의 파일럿 비콘을 이용한 방식과 유사하게 진행시킬 수 있다.

<118> 또한, 핸드오프시에 진행되는 호처리 절차는 기존의 방식과 비슷하게 적용된다. 단

지 전술한 바와 같이 매크로셀과 마이크로셀간에 영역 구분을 위하여 단말기의 소프트웨어가 약간 변경되어야 하고 단말기와 기지국간의 메시지의 필드가 조금 변경되어야 한다.

<119> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

<120> 상기와 같은 본 발명은, 현재 사용하고 있는 단말기를 프로그램만 약간 변경하여 사용할 수 있도록 하고, 기지국 장치의 변경없이 단순히 기지국의 운용 프로그램만을 변경하여 중첩된 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)을 서비스할 수 있도록 하며, 또한 이중모드 단말기가 아닌 기존의 단일모드 단말기로도 중첩셀 서비스가 가능한 효과가 있다.

<121> 한편, 상기 본 발명에서 제안하는 방법에 따라 동일 서비스 대역에서 중첩셀 서비스를 구현할 수 있다.

<122> 본 발명에 따른 효과를 상세히 살펴보면 다음과 같다.

<123> 첫째, 동일 서비스 대역, 즉 셀룰라 이동통신, 개인휴대통신(PCS) 또는 차세대 이동통신(IMT-2000)의 각 서비스 대역에서 중첩셀의 구조로 서비스가 가능하다.

<124> 둘째, 단말기 및 기지국의 구조 변경없이 소프트웨어 업그레이드만으로 중첩셀 서비스가 가능하다.

<125> 셋째, 동일 FA를 사용하여 의사잡음(PN) 코드를 달리하여 서비스하는 경우에는 전체 사용하는 FA수가 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)간에 동일하여야 전체적인 단말기에서 서비스가 가능하므로 이럴 경우에 소요되는 하드웨어의 낭비가 심하게 되나, 본 발명과 같이 전개를 하면 필요한 FA수만을 마이크로셀(피코셀)로 할당하여 서비스하므로 자원의 이용측면에서 효율적이며, 마이크로셀(피코셀)의 용량이 부족할 시에는 FA를 늘리는 작업을 쉽게 진행할 수 있다. 이는 매크로셀과 마이크로셀이 독립적으로 전개되어 갈 수 있기 때문이다. 즉, 마이크로셀(피코셀)을 독립된 셀로 고려할 수도 있으며 매크로셀과 같이 전개되어 지는 것으로 생각해도 된다.

<126> 넷째, 중첩셀간의 핸드오프는 실제적으로는 하드 핸드오프지만 파일럿 비콘(Pilot Beacon)을 사용하여 핸드오프를 하는 방식과 유사하게 진행되므로 핸드오프 실패율이 적게 된다.

<127> 다섯째, 중첩셀로 진행함에 따라 차별화된 서비스를 할 수 있다.

<128> 여섯째, 채널 자원을 효율적으로 사용할 수 있으며, 전체적으로 용량의 증가를 가져와 수익을 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

중첩셀 구조에 적용되는 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 유희 핸드오프 방법
에 있어서,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA :
Frequency Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는
제 2 단계;

매크로셀로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정
보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 및

마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD(인접집합의
기지국이 후보집합으로 들어가기 위해 만족해야 하는 기지국 파일럿 세기의 값임)이상
이고, 매크로셀의 E_c/I_o 값(수신 대역폭내의 총 전력 스펙트럼 밀도에 대한 하나의 의사
잡음 칩 주기동안 누적된 파일럿 에너지의 비율임)보다 큰지를 확인하여 마이크로셀로
유희 핸드오프를 수행하는 제 4 단계

를 포함하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널

(Primary Channel)과 부채널(Secundary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 5 단계

를 더 포함하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

페이징 채널의 오버헤드 메시지에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

인접 리스트 메시지(neighbor list message)의 예비 필드나 추가 필드를 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 5】

중첩셀 구조에 적용되는 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 유희 핸드오프 방법에 있어서,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계;

마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계;

마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 단계; 및

매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_{ADD} 이상이고, 마이크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 매크로셀로 유희 핸드오프를 수행하는 제 5 단계

를 포함하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 6 단계

를 더 포함하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 유희 핸드오프 방법.

【청구항 7】

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 4 단계는,

마이크로셀 신호의 수신 레벨이 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 수신 레벨 임계치(Rx_T)이하이고, 마이크로셀 신호의 E_c/I_o 가 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 파일럿 신호 세기 임계치(T_Threshold)이하이면 핸드오프를 위하여 매크로셀의 신호를 찾는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 유휴 핸드오프 방법.

【청구항 8】

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

페이징 채널의 오버헤드 메시지에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 유휴 핸드오프 방법.

【청구항 9】

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

인접 리스트 메시지(neighbor list message)의 예비 필드나 추가 필드를 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 유휴 핸드오프 방법.

【청구항 10】

중첩셀 구조에 적용되는 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 통화중 핸드오프 방법에 있어서,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계;

매크로셀에서 통화중인 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계; 및

마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 4 단계

를 포함하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 5 단계

를 더 포함하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 12】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 4 단계의 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 과정은,

상기 단말기가 역방향 채널을 통해 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)를 매크로셀의 기지국으로 전송하는 제 6 단계;

상기 매크로셀의 기지국은 수신한 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)를 통해 상기 단말기가 마이크로셀(피코셀)로 진입했음을 인지하여 그 정보를 해당 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 전송하여 핸드오프를 준비시키는 제 7 단계;

상기 마이크로셀(피코셀)의 기지국은 상기 단말기가 사용하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등을 상기 매크로셀의 기지국으로 전송하고, 널 트래픽(Null Traffic)을 상기 단말기로 전송하는 제 8 단계;

상기 매크로셀의 기지국은 상기 단말기로 핸드오프에 필요한 정보를 핸드오프 지시 메시지(HDM)를 통해 전송하는 제 9 단계; 및

핸드오프 지시 메시지(HDM)를 수신한 상기 단말기는 상기 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 통화중 핸드오프를 수행하고 상기 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 핸드오프 완료 메시지(HCM)를 전송하는 제 10 단계

를 포함하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 13】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

트래픽 채널의 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 14】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)의 예비 필드나 추가 필드를 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 매크로셀에서 마이크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 15】

중첩셀 구조에 적용되는 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법에 있어서,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 단계;

마이크로셀 (피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 단계;

마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 단계; 및

매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 5 단계

를 포함하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 6 단계

를 더 포함하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 17】

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 제 5 단계의 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 과정은,

상기 단말기가 역방향 채널을 통해 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)를 마이크로셀(피코셀)의 기지국으로 전송하는 제 7 단계;

상기 마이크로셀의 기지국은 파일럿 세기 측정 메시지(PSMM)를 통해 상기 단말기가 매크로셀로 진입했음을 인지하여 그 정보를 해당 매크로셀의 기지국으로 전송하여 핸

드오프를 준비시키는 제 8 단계;

상기 매크로셀의 기지국은 상기 단말기가 사용하게 될 FA번호와 트래픽 채널번호 등을 상기 마이크로셀의 기지국으로 전송하고, 널 트래픽(Null Traffic)을 상기 단말기로 전송하는 제 9 단계;

상기 마이크로셀의 기지국은 상기 단말기로 핸드오프에 필요한 정보를 핸드오프 지시 메시지(HDM)를 통해 전송하는 제 10 단계; 및

핸드오프 지시 메시지(HDM)를 수신한 상기 단말기는 상기 매크로셀의 기지국으로 통화중 핸드오프를 수행하고, 상기 매크로셀의 기지국으로 핸드오프 완료 메시지(HCM)를 전송하는 제 11 단계

를 포함하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 18】

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 제 4 단계는,

마이크로셀 신호의 수신 레벨이 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 수신 레벨 임계치(Rx_T)이하이고, 마이크로셀 신호의 E_c/I_o 가 핸드오프 신호를 찾는 시점을 나타내는 파일럿 신호 세기 임계치($T_Threshold$)이하이면 핸드오프를 위하여 매크로셀의 신호를 찾는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 19】

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

트래픽 채널의 인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 20】

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 셀 구성 정보는,

인접 리스트 갱신 메시지(Neighbor List Update Message)의 예비 필드나 추가 필드를 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 마이크로셀에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프 방법.

【청구항 21】

중첩셀 구조에 적용되는 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법에 있어서,

동일 서비스 대역에서 상위셀과 하위셀에 주파수 할당(FA : Frequency Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 단계; 및

인접 기지국의 셀 구성 정보에 따라 중첩셀임을 확인한 후에 이동하고자 하는 셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 핸드오프를 수행하는 제 2 단계

1019990032508

를 포함하는 중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법.

【청구항 22】

제 21 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널
(Primary Channel)과 부채널(Secundary Channel)에 상위셀의 주파수와 하위셀의 주파수
를 서로 교차 할당하는 제 3 단계

를 더 포함하는 중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프 방법.

【청구항 23】

중첩셀 구조에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 유희 핸드오프를 위하여,
마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA :
Frequency Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는
제 2 기능;

매크로셀로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정
보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 및

마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상이고,
매크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 마이크로셀로 유희 핸드오프를 수행하는 제 4

기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 5 기능

을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 25】

중첩셀 구조에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 유희 핸드오프를 위하여,
마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는
제 2 기능;

마이크로셀(피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀
구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능;

마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 기능; 및

매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_{ADD} 이상이고, 마이크로셀의 E_c/I_o 값보다 큰지를 확인하여 매크로셀로 유희 핸드오프를 수행하는 제 5 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 26】

제 25 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 6 기능

을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 27】

중첩셀 구조에서 매크로셀에서 마이크로셀(피코셀)로의 통화중 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(Frequency Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능;

매크로셀에서 통화중인 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능; 및

마이크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 마이크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 4 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 28】

제 27 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 5 기능

을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 29】

중첩셀 구조에서 마이크로셀(피코셀)에서 매크로셀로의 통화중 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에,

동일 서비스 대역에서 매크로셀과 마이크로셀(피코셀)에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능;

기지국에서 단말기로 인접 기지국의 셀 구성 정보와 의사잡음(PN) 코드를 전송하는 제 2 기능;

마이크로셀 (피코셀)로 서비스를 받고 있는 상기 단말기가 수신한 인접 기지국의 셀 구성 정보를 이용하여 중첩셀임을 확인하는 제 3 기능;

마이크로셀 신호의 파일럿 신호 세기에 따라 매크로셀의 신호를 찾는 시점을 결정하는 제 4 기능; 및

매크로셀의 의사잡음(PN) 코드를 주기적으로 검색하여 그 값이 T_ADD이상인지를 확인하여 매크로셀로 통화중 핸드오프를 수행하는 제 5 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 30】

제 29 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 매크로셀의 주파수와 마이크로셀(피코셀)의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 6 기능

을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 31】

중첩셀 구조에서 상위셀과 하위셀간의 핸드오프를 위하여, 마이크로프로세서를 구비한 무선통신시스템에,

동일 서비스 대역에서 상위셀과 하위셀에 주파수 할당(FA : Frequeuncy Assignment)을 달리하여 중첩셀을 구성하는 제 1 기능; 및

인접 기지국의 셀 구성 정보에 따라 중첩셀임을 확인한 후에 이동하고자 하는 셀의 의사잡음(PN) 코드를 검색하여 핸드오프를 수행하는 제 2 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 32】

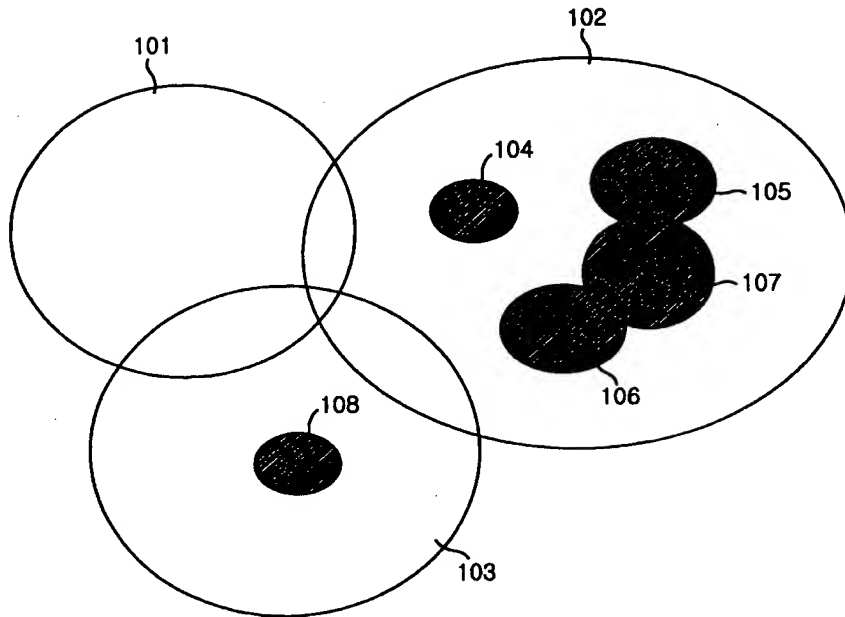
제 31 항에 있어서,

단일모드 단말기의 넘버 할당 모듈(NAM : Number Assignment Module)의 주채널(Primary Channel)과 부채널(Secondary Channel)에 상위셀의 주파수와 하위셀의 주파수를 서로 교차 할당하는 제 3 기능

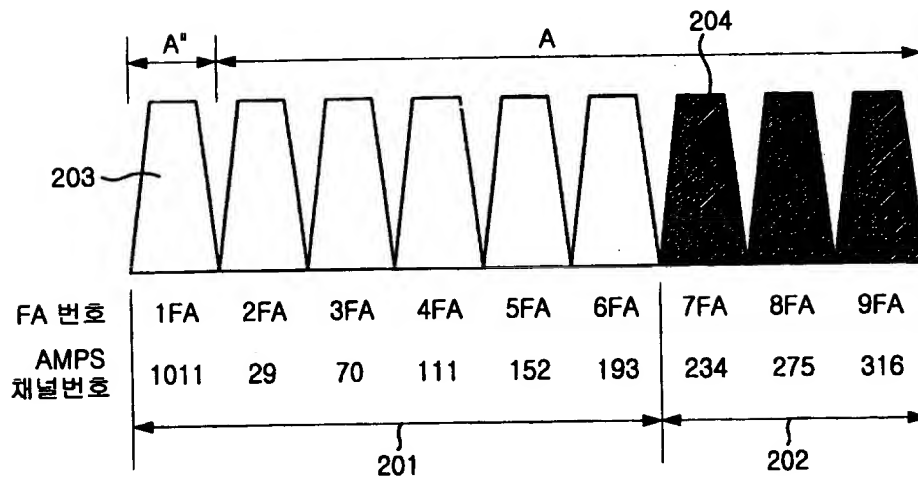
을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

【도 1】



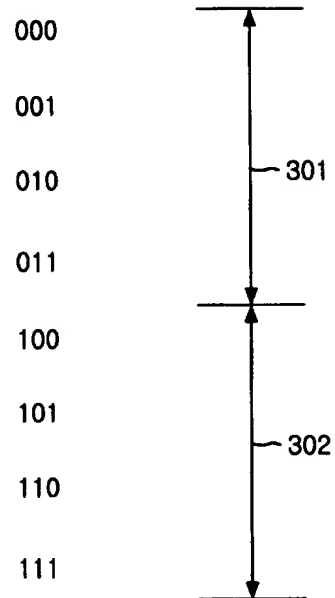
【도 2】



【도 3】

인접 리스트 메시지
(Neighbor list message)

인접 기지국 상태
(NGHBR_CONFIG)



100 : 매크로셀 내부에 존재하는 마이크로셀(피코셀)
101 : 마이크로셀(피코셀) 외부에 존재하는 매크로셀

1019990032508

2000/8/1

【도 4】

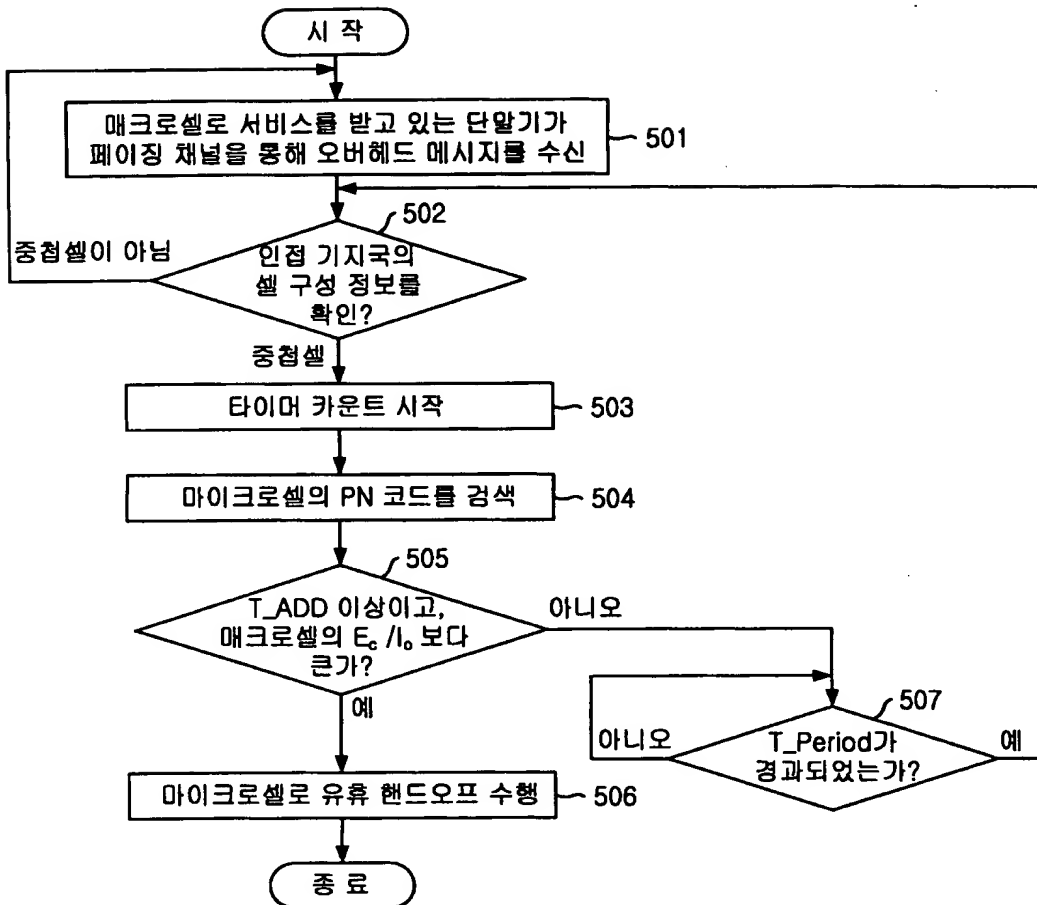
파일럿 세기 측정 메시지
(Pilot Strength Measurement Message)

MSG_TYPE 00000101
ACK_SEQ
MSG_SEQ
ACK_REQ
ENCRYPTION
REF_PN
PILOT_STRENGTH
KEEP

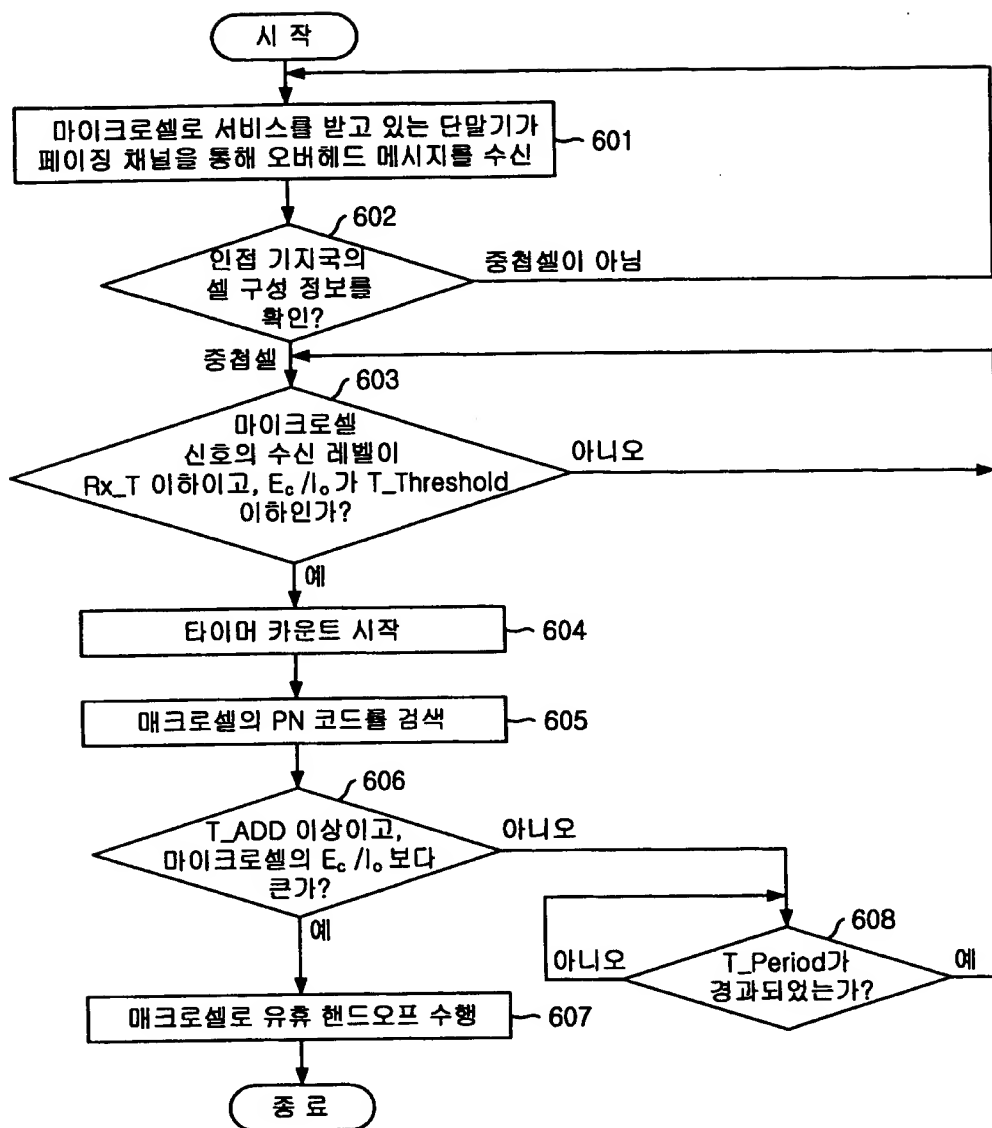
PILOT_PN_PHASE
PILOT_STRENGTH
KEEP

RESERVED

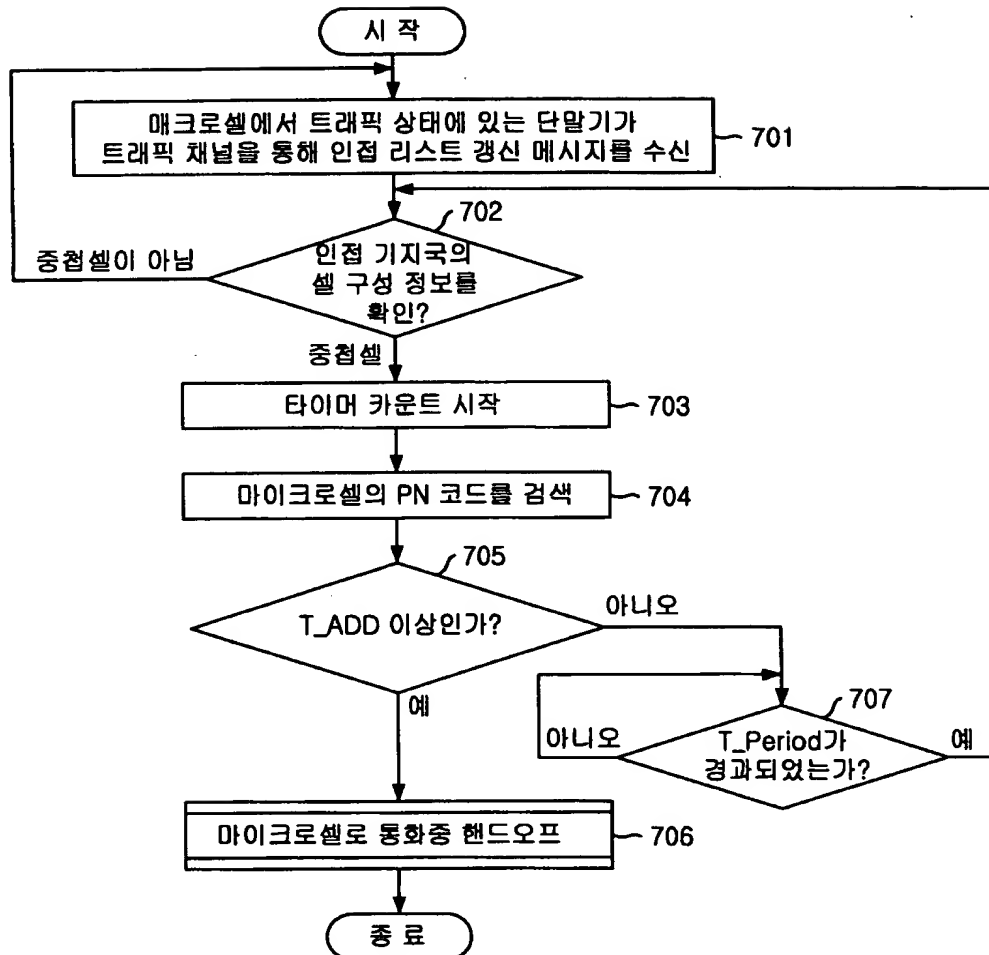
【도 5】



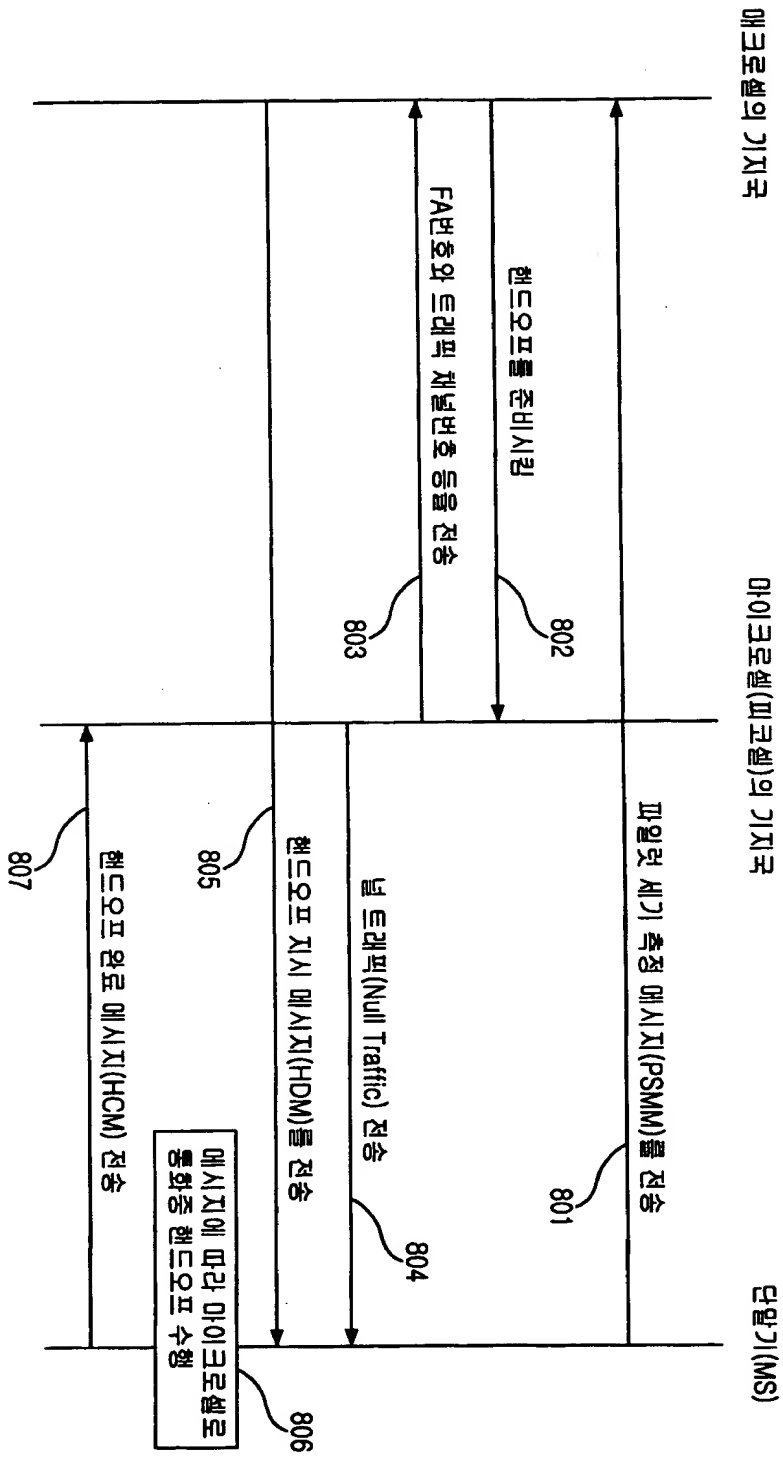
【도 6】



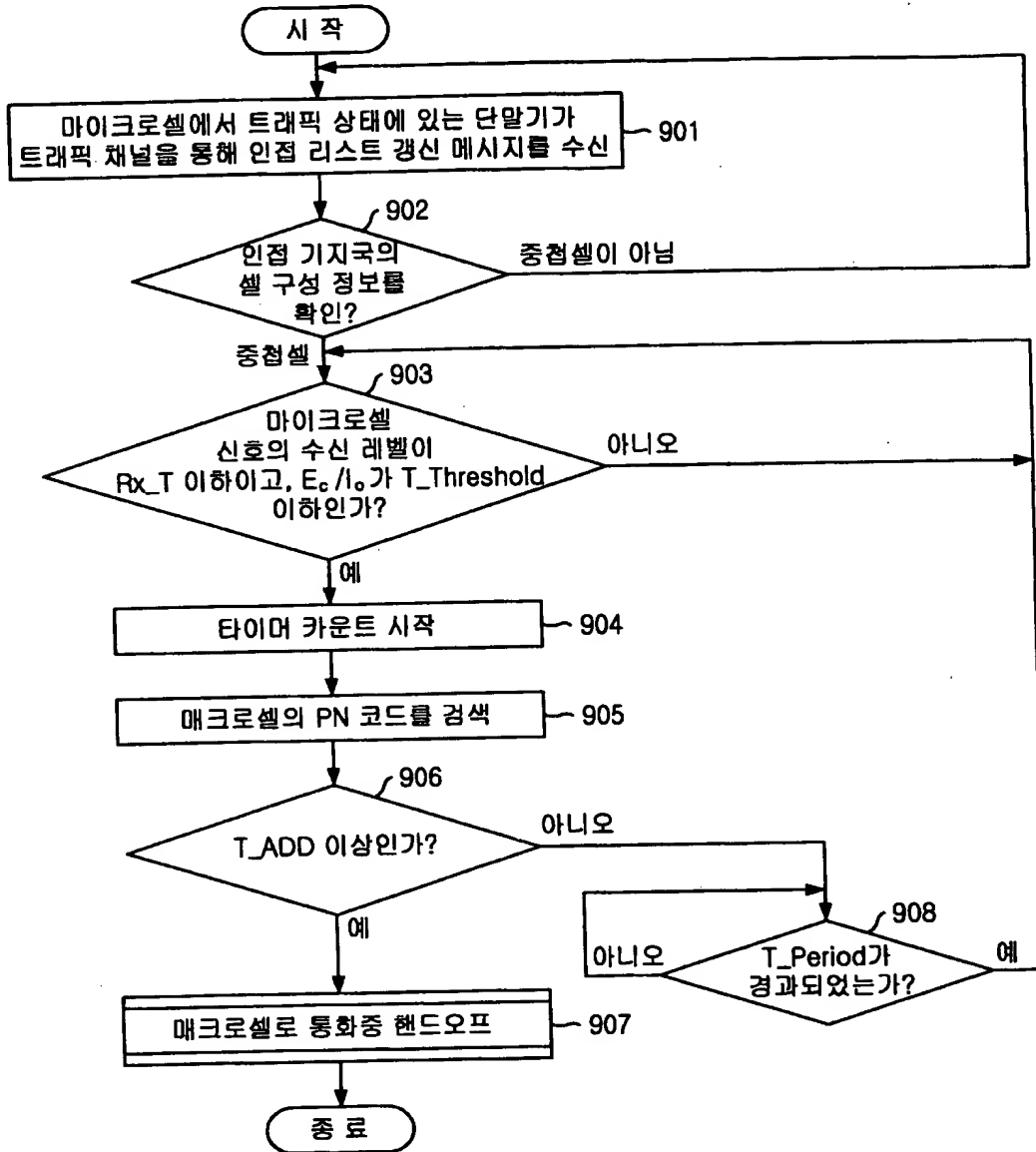
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

